

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
**«ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

---

Утверждаю  
Зам. директора по УР ЮТИ ТПУ  
\_\_\_\_\_ В.Л.Бибик  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2008г.

**ИЗМЕРЕНИЕ РАЗМЕРОВ ДЕТАЛЕЙ ОТНОСИТЕЛЬНЫМ МЕТОДОМ**

Методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу  
«Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов  
всех специальностей и форм обучения

Издательство  
Юргинского технологического института (филиала)  
Томского политехнического университета  
Юрга 2008

УДК 389:621

Измерение размеров деталей относительным методом: методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов всех специальностей и форм обучения / Сост. Н.Н. Самсонова. – Юрга: Изд-во Юргинского технологического института (филиала) Томского политехнического университета, 2008. – 20 с.

Рецензент

к.т.н., доцент

О.Ю. Ретюнский

Методические указания рассмотрены и рекомендованы к изданию методическим семинаром кафедры ТМС ЮТИ ТПУ «                      » 2008г.

Зав. кафедрой ТМС

к.т.н., доцент

А.А. Моховиков

## 1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Целью лабораторной работы является ознакомление с относительным методом измерений поверхностей, а так же с конструкцией, устройством, метрологическими характеристиками измерительных приборов, реализующих этот метод.

## 2. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

*Измерение* – нахождение значения физической величины опытным путем.

*Метод измерений* – совокупность приемов использования принципов и средств измерений.

*Относительным измерением* называется измерение отношения величины к одноименной величине, играющей роль единицы, или измерение величины по отношению к одноименной величине, принимаемой за исходную.

*Методом сравнения с мерой* называется такой метод измерения, в котором измеряемую величину сравнивают с величиной, воспроизводимой мерой.

*Мерой* называется средство измерения, предназначенное для воспроизведения физической величины заданного размера (например, плоскопараллельная концевая мера длины).

*Набором мер* называется специально подобранный комплект мер, применяемых не только по отдельности, но и в различных сочетаниях, с целью воспроизведения ряда одноименных величин различного размера (например, набор плоскопараллельных концевых мер длины).

## 3. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Работа заключается в том, чтобы при помощи индикатора часового типа, рычажно-зубчатой измерительной головки, микрометра или оптического определителя размеров, а также отклонения формы и расположения поверхностей измеряемой детали. Путем сопоставления результатов измерения с соответствующими допусками дается заключение о годности детали.

## 4. ОПИСАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

В лабораторной работе используются индикатор часового типа, рычажно-зубчатая измерительная головка, микрокатор, оптикатор, набор плоскопараллельных концевых мер длины.

### Индикатор часового типа

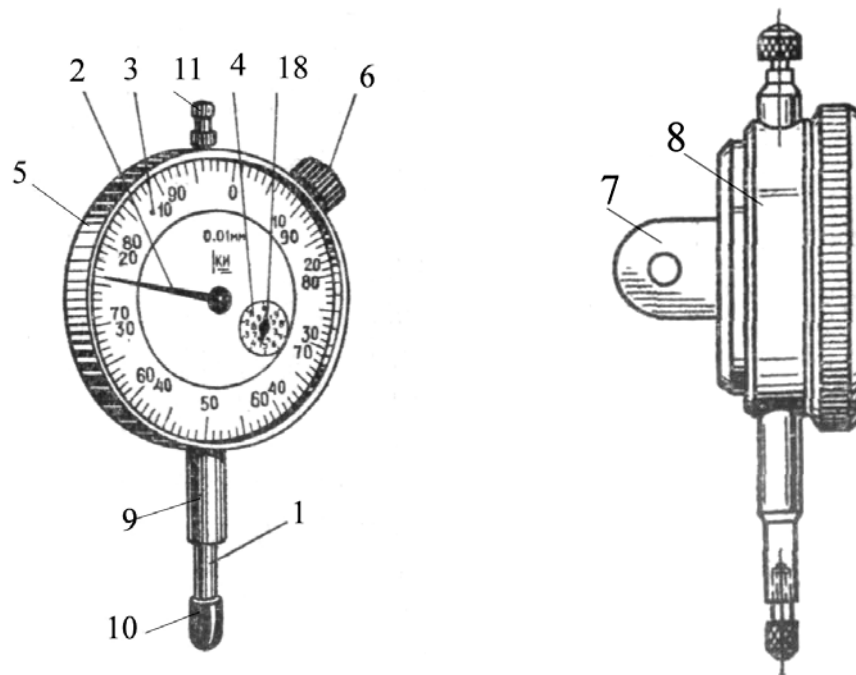
Индикатор часового типа (рис.1) относится к приборам с зубчатой передачей. Эти приборы можно применять как для относительных так и для абсолютных измерений. Прибор имеет две шкалы – большую 3 и маленькую 4. Большая шкала имеет 100 делений. Передаточное отношение зубчатой передачи прибора выбрано с таким расчетом, что перемещение измерительного стержня на 1 мм вызывает поворот большой стрелки прибора на 360 или на 100 делений большой шкалы. Каждый полный оборот большой стрелки соответствует повороту на одно деление маленькой стрелки. В зависимости от предела измерений малая шкала 4 прибора имеет два, три, пять или десять делений, соответственно большая стрелка может делать 2,3,5 или 10 оборотов. Отсюда следует, что цена деления большой шкалы прибора равна 0,01 мм, а предел измерения может быть 2,3,5 или 10 мм.

Большая шкала индикатора вместе с ободком 5 может проворачиваться, что используется для установки прибора в нулевое положение.

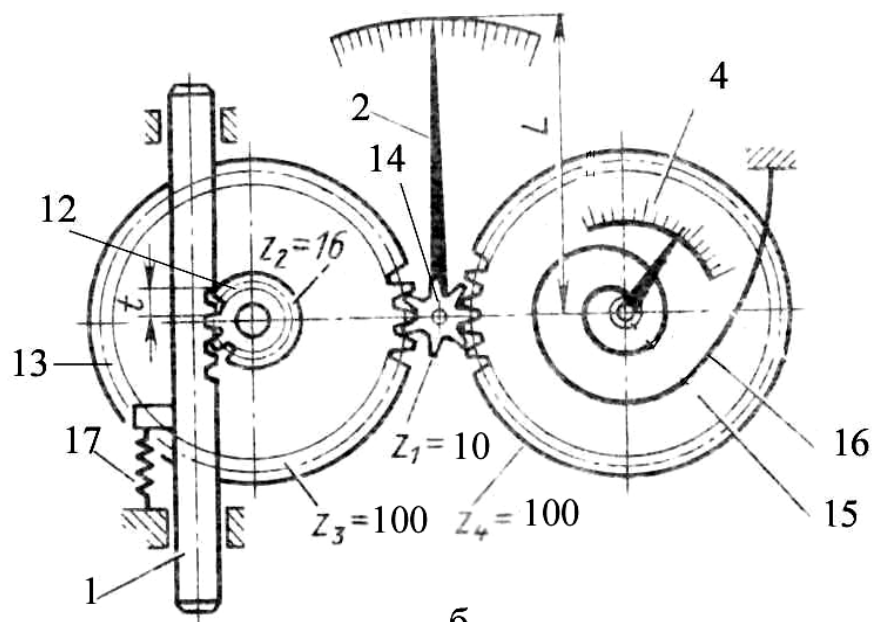
Некоторые индикаторы снабжаются стопорным устройством 6, при помощи которого шкала может быть закреплена в каком-либо положении и тем самым предохранена от случайного поворота.

Измерительный наконечник 10 ввинчивается в торец измерительного стержня, который может быть поднят рукой за головку 11. Измерительное усилие создается пружиной, действующей на измерительный стержень.

Принципиальная схема индикатора часового типа изображена на рис.1. На измерительном стержне 1 нарезаны зубья. При измерении детали линейное перемещение измерительного стержня вызывает поворот малого зубчатого колеса 12 и большого колеса 13, сидящего на той же оси. Зубчатое колесо 13 сцепляется с колесом 14, на оси которого укреплена большая стрелка индикатора. Зубчатое колесо 15 с пружинным волоском 16 находится в зацеплении с шестерней 14, благодаря чему зубчатая передача индикатора, находясь под действием волоска, работает по одной стороне профиля зуба, и тем самым устраняет возможность появления мертвого хода (люфта). С помощью пружины 17, закрепленной одним концом к измерительному стержню и другим – к корпусу прибора, создается измерительное давление.



а



б

Рис.1. Индикатор часового типа: а – общий вид;  
б – принципиальная схема

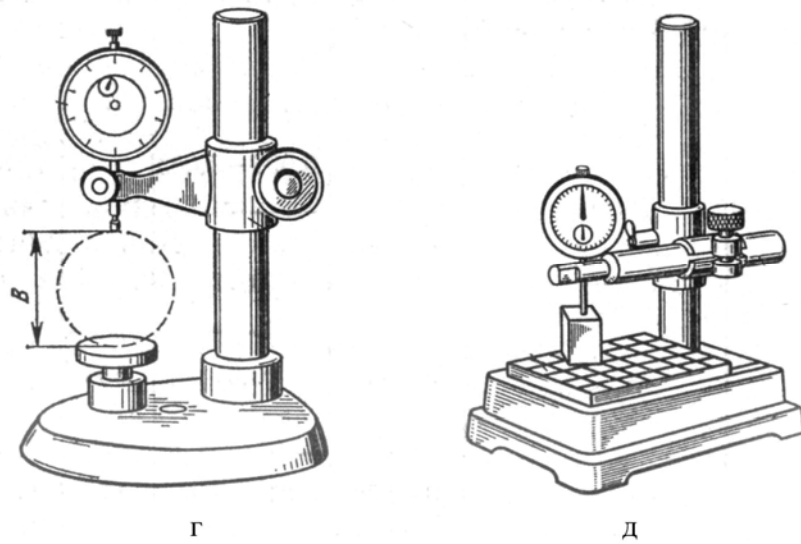
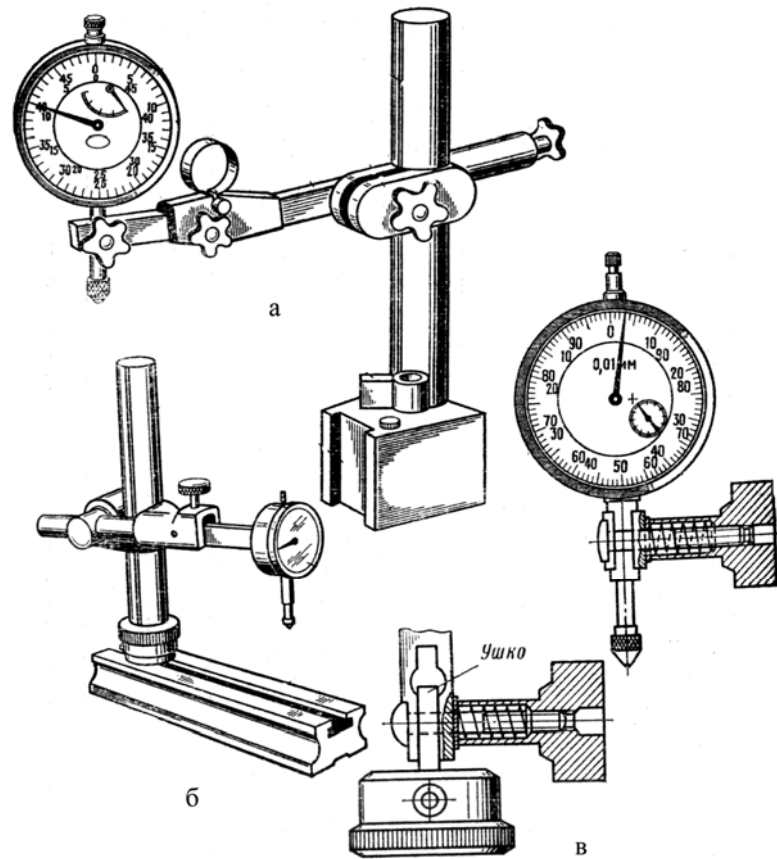


Рис.2. Виды штативов и стоек: а – штатив типа ШМ-II с магнитным основанием; штатив типа Ш-II; в – примеры закрепления в них индикаторов часового типа; г – стойка С-III; д – стойка С-IV

При измерении методом сравнения с мерой наконечник индикатора вводят в соприкосновение с измеряемой поверхностью так, чтобы стрелка его сделала 1-2 оборота. Таким образом индикатору дается «натяг», чтобы в процессе измерения индикатор мог показывать как положительные, так и отрицательные отклонения от начального положения.

Придерживая одной рукой индикатор за корпус, поворачивают другой рукой ободок 5 вместе со шкалой 3 (рис.1) так, чтобы большая стрелка индикатора установилась против штриха «0».

При измерении целое число миллиметров определяют по перемещению стрелки указателя оборотов, а число сотых долей миллиметра – по смещению большой стрелки по шкале 3.

Для работы индикатор укрепляется в различных стойках рис.2. Крепление производится либо за специальное ушко корпуса 7 рис.2,в, либо за неподвижно связанную с корпусом гильзу 9 (рис.2,а,г,д).

#### Рычажно-зубчатые измерительные головки

В передаточном механизме этих приборов кроме зубчатых пар имеется рычажная передача. Это позволяет получить большие переде -

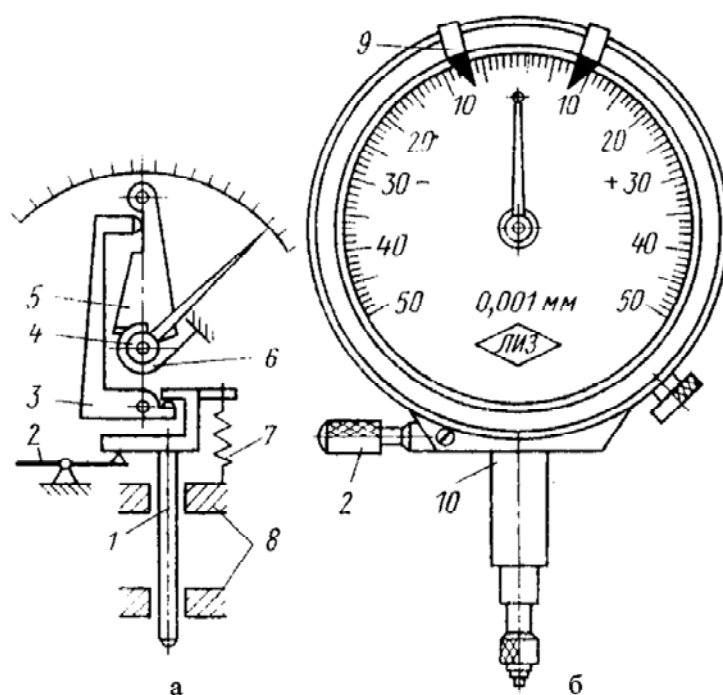


Рис.3. Рычажно-зубчатая измерительная головка ИИГ: а – схема; б – общий вид

точные отношения. Рычажно-зубчатые головки выпускаются с ценой деления от 0,01 до 0,001 мм, пределы измерения по шкале соответственно от  $\pm 0,25$  до  $\pm 0,05$  мм.

Для измерений рычажно-зубчатые головки крепятся в стойках, штативах. Очень часто они применяются в качестве измерительного устройства в измерительных приборах и установках. Общий вид и схема головки показаны на рис.3. При перемещении измерительного стержня 1 в двух направляющих втулках 8 происходит поворот рычага 3, который воздействует на рычаг 5, имеющий на большом плече зубчатый сектор, входящий в зацепление с зубчатым колесом 4. На оси колеса 4 сидят стрелка и втулка, связанная со спиральной пружиной 6.

Для арретирования измерительного стержня служит рычажок 2. Шкала снабжена двумя переставляемыми указателями допуска 9. Головка крепится в стойке или в приспособлении за втулку 10.

#### Пружинная измерительная головка (микрокатор)

Приборы этого типа основаны на использовании в передаточном механизме упругих свойств скрученной бронзовой ленты, закрепленной по концам и скрученной за середину. Общий вид и принципиальная

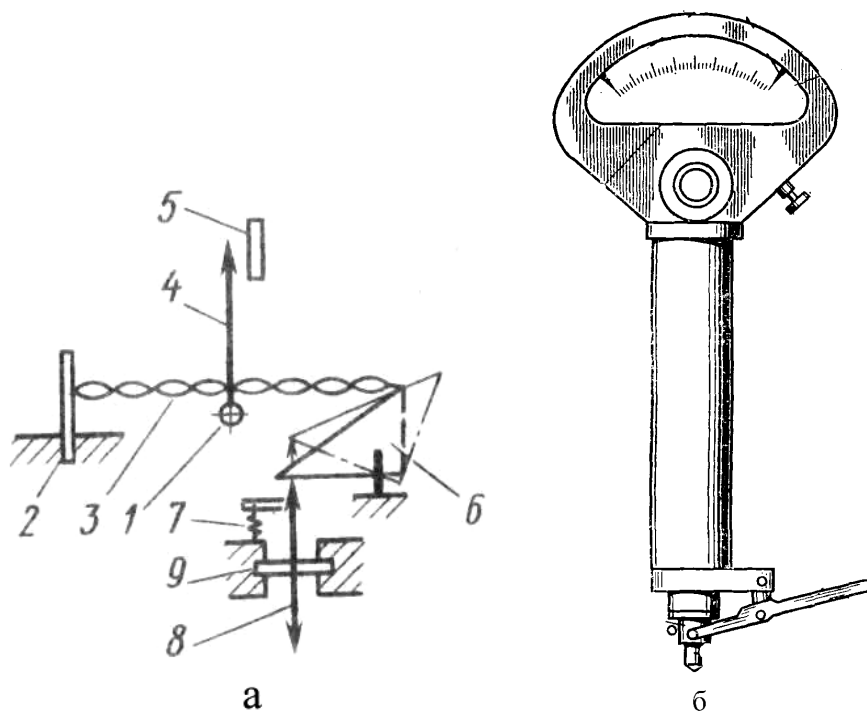


Рис.4. Микрокатор ИГП: а – принципиальная схема; б – общий вид



схема микрокатора показаны на рис. 4. Бронзовая пружинная лента 3 относительно стрелки 4 закручена в разные стороны и правым концом прикреплена к пружинному угольнику 6, а левым – к плоской пружине 2.

При перемещении измерительного стержня 8 поворачивается угольник 6, что приводит к растяжению ленты 3 и повороту прикрепленной к ней в середине стрелки 4 относительно шкалы 5. Стрелка 4 сбалансирована при помощи противовеса 1. Измерительный стержень 8 подвешен к корпусу микрокатора на мембране 9 и пружинном угольнике 6. Измерительное усилие создается пружиной 7.

Микрокаторы обладают значительными преимуществами перед другими приборами подобного типа. Основные их преимущества: высокая чувствительность, малое усилие измерения, малая погрешность обратного хода, большая износостойкость механизма и, следовательно, большая долговечность. Существенным недостатком микрокатора является применение для отсчета показаний тонкой, едва заметной стрелки, что утомляет зрение контролера. Помимо этого, расположение стрелки на большом расстоянии от шкалы увеличивает ошибки измерений.

В зависимости от типа микрокатора цена деления шкалы находится в диапазоне 0,0001 – 0,01 мм, соответственно пределы измерений по шкале от  $\pm 0,004$  до  $\pm 0,30$  мм и допускаемая погрешность в пределах всей шкалы от  $\pm 0,15$  до  $\pm 5$  мкм.

#### 4.4. Пружинно-оптическая измерительная головка (оптикатор)

Оптикатор является более совершенным прибором, построенным на принципе скрученной ленты, лишенным основных недостатков микрокатора.

Оптикаторы предназначены для точных измерений линейных размеров, а также для измерений отклонений формы. Головки используют со стойками типа С-1 и измерительными приспособлениями с присоединительным диаметром 28 мм. Передаточный механизм аналогичен механизмам пружинных головок. Изменена система регистрации показаний головки (рис.5, а и б). На закрученной пружинной ленте 1 вместо стрелки укреплено зеркало 8 размером 1,5x1,5x0,1 мм. В корпусе головки имеется осветительное устройство, формирующее световую полосу в виде штриха. Световое устройство состоит из лампочки 9, конденсора 7, диафрагмы 10 и объектива 11. На средней части диафрагмы натянута нить, поэтому световой луч несет изображение нити в виде темного штриха. Отразившись от зеркала 8, штрих падает на шкалу 13 оптикатора, фиксируя отсчет измеряемого размера изделия. В качестве указателей границ поля допуска изделия применены красный и зеленый свето-

фильтры или цветные шторки, управление которыми осуществляется кнопками 12. При измерении размера перемещается измерительный наконечник 15, закрепленный на стержне 4, который подвешен на плоской пружине 5. Перемещение стержня 4 вызывает растяжение пружинной ленты 1, расположенной в опорах 2 и 3, и поворот зеркала 8, что ведет к перемещению светового штриха по шкале 13 оптиката. Головка с помощью винта 6 может быть установлена на нулевую отметку. Рычаг арретира 14 предназначен для поднятия и опускания измерительного стержня 4 с наконечником 15.

Цена деления шкалы в зависимости от модели оптиката находится в диапазоне от 0,0001 до 0,001 мм, соответственно пределы измерения по шкале от  $\pm 0,012$  до  $\pm 0,125$  мм при допускаемой погрешности в пределах всей шкалы от 0,1 до 1 мкм.

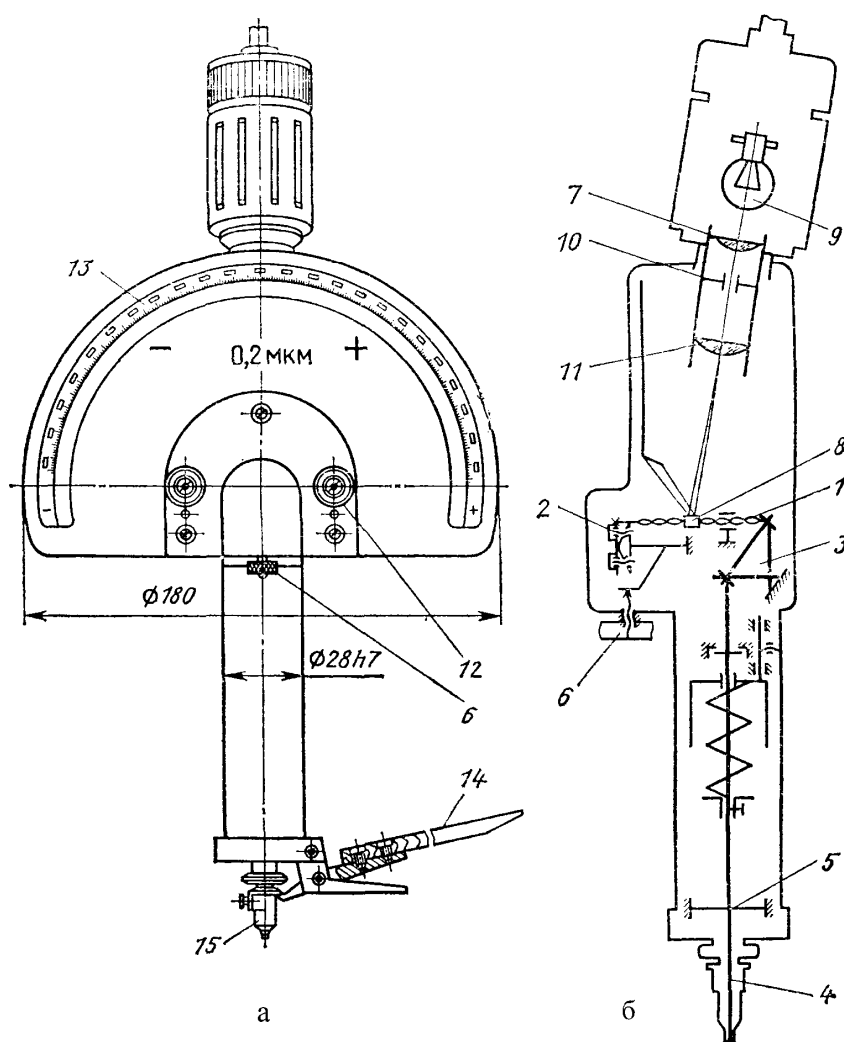


Рис.5. Оптикатор: а – общий вид; б – принципиальная схема

### Плоскопараллельные концевые меры длины

Плоскопараллельные концевые меры длины изготавливаются в виде плиток рис. 6,а с параллельными плоскостями, расстояние между которыми и является размером, представляемым данной мерой. Концевые меры длины изготавливают с наивысшей точностью, доступной современной технике.

Плоскопараллельные концевые меры длины используются для передачи размера от эталона длины до изделия и являются основным средством сохранения единства мер в машиностроении. С их помощью проверяются, градуируются и устанавливаются на размер измерительные приборы и инструменты.

Измерительные рабочие поверхности концевых мер доведены и обладают способностью прочно сцепляться друг с другом при надвигании измерительной поверхности одной плитки на измерительную поверхность другой плитки рис.6,г. Эта способность концевых мер сцепляться измерительными поверхностями, называемая притираемостью, позволяет составлять блоки из нескольких концевых мер равных размеров для получения требуемого размера.

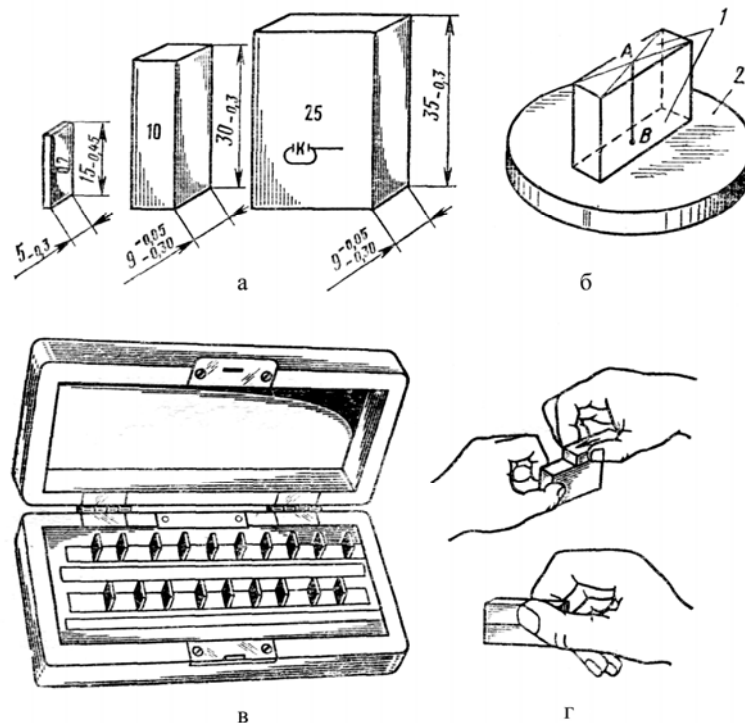


Рис.6. Плоскопараллельные концевые меры длины (ПКМД):  
1 – рабочие измерительные поверхности; 2 – плоская стеклянная пластина

При составлении блока из концевых мер следует стремиться, чтобы в блок входило возможно меньшее количество мер. Составлять блок более чем из пяти концевых мер не рекомендуется. При составлении блока для размера до 100 мм плиток, входящих в блок, должно быть не более 4 штук.

Перед составлением блока делают его предварительный расчет, подбирая в первую очередь концевые меры, имеющие тысячные доли миллиметра, затем сотые и т.д.

Например, при составлении блока размером 98,475 мм из набора 83 плиток рис. 6, в производят следующий расчет:

Набираемый размер.....	.....	98,475
Первая плитка.....	.....	..1,005
	Остаток	97,470
Вторая плитка.....	.....	..1,470
	Остаток	96,000
Третья плитка.....	.....	..6,000
	Остаток	90,000
Четвертая плитка.....	.....	90,000

Таким образом, для составления блока размером 98,475 мм необходимо взять плитку размером 1,005; 1,470; 6,000 и 90,000 мм.

Составление блока сводится к следующему. Концевые меры, предназначенные для блока, предварительно очищают от смазки, промывают авиационным бензином и протирают насухо чистой полотняной салфеткой. Затем накладывают одну меру на вторую примерно на треть длины рабочей поверхности и, плотно прижимая пальцами, продвигают вдоль большой оси до полного контакта рабочих поверхностей. Если после этого с помощью легкого усилия не удастся разъединить собранный блок, концевые меры считаются притертыми. После притирки концевых мер к ним притирают третью и т.д.

При работе с концевыми мерами необходимо соблюдать следующие правила:

- 1) не брать рабочие поверхности промытых концевых мер руками, а только чистой салфеткой;
- 2) концевые меры размером свыше 5,5 мм кладутся на стол нерабочими поверхностями;
- 3) не притирать рабочую поверхность концевой меры к нерабочей, что вызывает появление царапин на рабочих поверхностях.

Последовательность при составлении блока обычно следующая. Вначале притираются между собой концевые меры малых размеров. Собранный из них блок притирается к мере среднего размера и затем уже к плитке большого размера. После окончания работы блок разбирается, концевые меры промываются авиационным бензином, тщательно протираются, смазываются и кладутся в соответствующие ячейки футляра набора.

## 5. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

### 5.1 Измерение наружных поверхностей

5.1.1. По чертежу измеряемого объекта (детали) или по маркировке на самом объекте измерений определяют номинальный и предельные размеры объекта и, учитывая пределы измерений по шкале прибора подсчитывают размер блока концевых мер, по которому прибор должен быть установлен на нуль.

При составлении блока из концевых мер возможны следующие варианты (рис.7):

1). Размер блока может быть равен оптимальному размеру детали, если ни одно из предельных отклонений не превышает половины предела измерений по шкале прибора (рис.7,а);

2). Если одно из предельных отклонений больше половины предела измерений по шкале прибора, а весь допуск меньше половины предела измерений по шкале прибора, то размер блока следует принимать равным одному из предельных размеров (рис.7,б);

3). Наиболее удобный способ подбора концевых мер будет в том случае, когда допуск меньше предела измерений по шкале прибора и больше его половины. В этом случае размер блока должен быть равен среднему арифметическому из предельных размеров (рис.7,в);

4). Если допуск больше предела измерений по шкале прибора, то следует взять прибор с большим пределом измерений по шкале.

5.1.2. После того, как получен размер блока, его нужно составить таким образом, чтобы в блок входило наименьшее количество плиток (см. п.4.б).

5.1.3. Блок составленный из тщательно промытых бензином или спиртом и протертых концевых мер, притирается одной из своих измерительных поверхностей к столику прибора.

Столик также должен быть обезжирен и протерт. Столик перед установкой прибора на нуль должен быть опущен в самое нижнее положение. Опустив винт и вращая поддерживающую гайку, опускают кронштейн с прибором до тех пор, пока измерительный наконечник

прибора не коснется измерительной поверхности блока концевых мер. Во время опускания кронштейна прибора необходимо следить за стрелкой прибора.

Опускать кронштейн с прибором следует плавно. Как только наконечник измерительного стержня коснется блока концевых мер, необходимо поддерживающей гайкой грубо установить стрелку в районе нуля шкалы прибора рис.8,а. После этого закрепить кронштейн стопорным винтом.

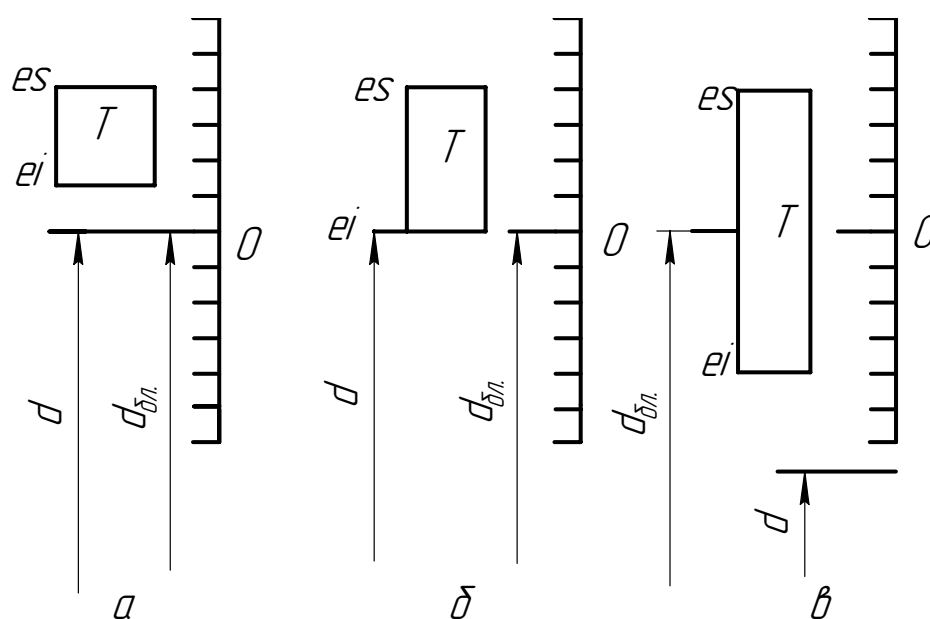


Рис.7. Варианты подбора блока концевых мер:  $d$  – номинальный размер,  $d_{пол.}$  – размер блока,  $es$ ,  $ei$  – верхнее и нижнее предельные отклонения,  $T$  – поле допуска

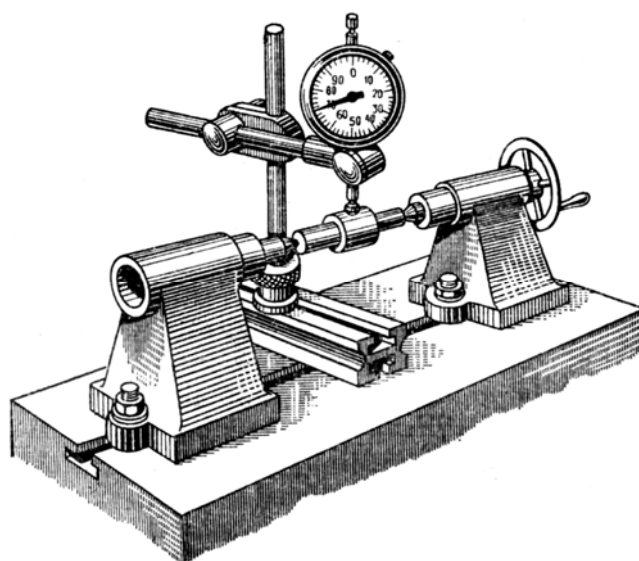
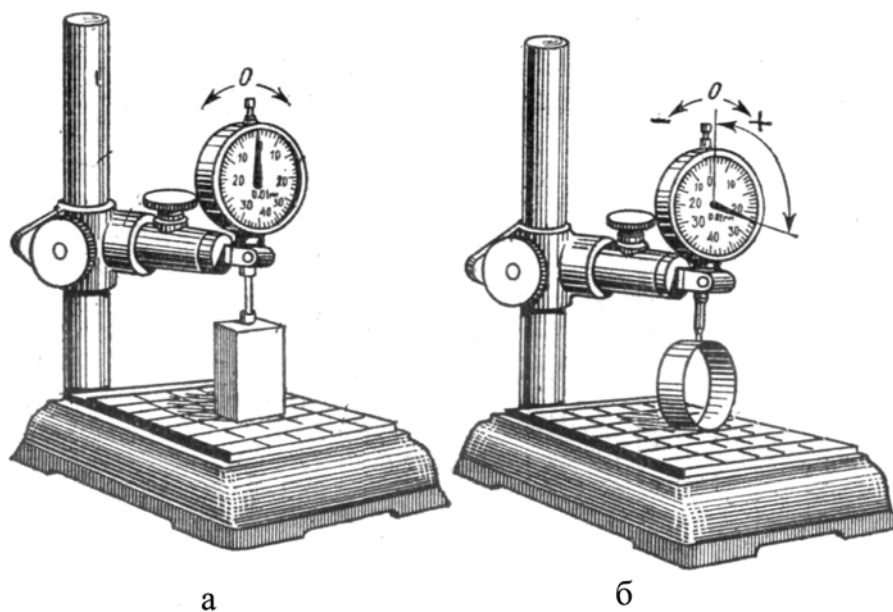
Окончательная установка стрелки прибора на нуль производится точным винтом столика. В некоторых конструкциях стойки столик делается неподвижным, а точная регулировка производится перемещением прибора с помощью микровинта.

Помимо этого, в ряде приборов для точной установки на нуль предусмотрено перемещение шкалы прибора.

5.1.4. Нулевую установку прибора следует проверить, приподнимая и опуская 2-3 раза измерительный наконечник прибора при помощи арретира. Если при арретировании стрелка не будет возвращаться в исходное положение, следует снова произвести установку прибора на нуль.

5.1.5. Установив окончательно прибор на нуль, при помощи арретира приподнимают наконечник прибора и, удалив со столика блок из

концевых мер, помещают на его место объект измерений рис.8,б. Если последний имеет цилиндрическую форму, то его следует во избежание перекоса при измерении плотно прижимать пальцами рук к столику и,



В

*Рис.8. Примеры настройки индикаторов: а – на размер, б – на измерение диаметра, в – на измерение радиального биения*  
 слегка прокатывая под измерительным наконечником, следить за показанием стрелки прибора.  $\Delta$  отклонению размера измеряемого объ-

екта от установочной меры или блока концевых мер. Действительный размер измеряемого объекта будет равен сумме размера блока концевых мер и показания прибора с учетом знака этого показания.

Измерения производят в трех сечениях, перпендикулярных оси детали, в каждом сечении производят замеры в двух взаимно перпендикулярных направлениях рис. 9.

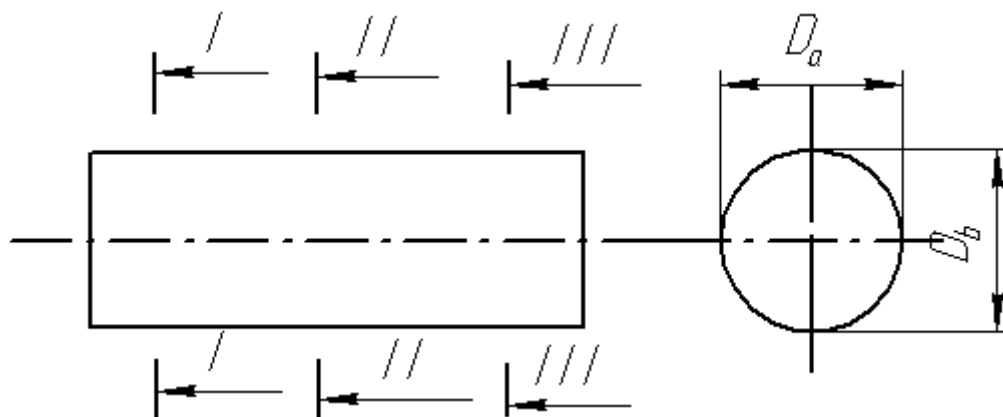


Рис. 9. Направления измерений

По данным измерений определяют действительные размеры детали (наибольший и наименьший), величину овальности, конусности, бочкообразности и седлообразности, и дают заключение о годности детали.

5.1.6. После окончания измерения проверяется нулевая установка прибора. Для этого измеряемый объект удаляется со столика и под измерительным наконечником прибора вновь устанавливается блок концевых мер. Ошибка в положении нулевого штриха или стрелки не должна превышать половины деления шкалы. В противном случае все надо начинать заново.

## 5.2. Измерение радиального биения

При измерении радиального биения вала рис. 8,в, установленного в центрах, при повороте вала на один полный оборот регистрируют наибольшее и наименьшее отклонения показаний индикатора часового типа. Разность этих двух показаний принимают за радиальное биение. Например, при контроле радиального биения получены следующие показания индикатора: + 10 делений и - 2 деления (показания малой стрелки



не изменились). Радиальное биение равно  $\Delta = +10 - (-2) = 12$  делений, что при цене деления индикатора 0,01 мм составит 0,12 мм.

## 6. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

К выполнению лабораторной работы допускаются студенты, прошедшие инструктаж по технике безопасности при выполнении лабораторных работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация». При проведении работы студенты обязаны соблюдать порядок и дисциплину. Необходимо бережное обращение с инструментом и другим оборудованием. Запрещается включать, приводить в движение оборудование, не используемое в данной лабораторной работе, а также мусорить в аудитории. Категорически запрещается использование открытого огня в аудитории.

## 7. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

Данные по каждому измерению оформляются в виде таблицы (табл.1,2,3).

По данным измерений определяются величины:

А) овальности которые определяются путем двухточечного измерения в каждом поперечном сечении и рассчитываются по формуле (1):

$$\Delta = 1/2 (d_{\max} - d_{\min}); \quad (1)$$

Б) отклонение профиля продольного сечения, частными видами которых являются конусообразность, бочкообразность, седлообразность.

*Конусообразность* – отклонение профиля продольного сечения, при котором образующие прямолинейны, но не параллельны.

Таблица 1

Исходные данные и результаты предварительных расчетов

Прибор:			Данные чертежа			Размер блока при установке прибора на «0»
Цена деления шкалы	диапазон		Размер по чертежу	Предельные размеры		
	Измерений прибора	Показаний отсчетного устройства		Наибольший	Наименьший	

Таблица 2

## Результаты измерений

Показания по шкале отсчетного устройства в сечениях, перпендикулярных оси детали						Действительные размеры, мм		Заключение о годности
Сечение 1		Сечение 2		Сечение 3		Наибольш.	Наименьш.	
Напр.1	Напр.2	Напр.1	Напр.2	Напр.1	Напр.2			

Таблица 3

## Результаты измерений радиального биения

Показания по шкале отсчетного устройства в сечениях, перпендикулярных оси детали						Действительные размеры, мм		Заключение о годности
Сечение 1		Сечение 2		Сечение 3		Наибольш.	Наименьш.	
Наим.	Наиб.	Наим.	Наиб.	Наим.	Наиб.			

*Бочкообразность* – отклонение профиля продольного сечения, при котором образующие не прямолинейны и диаметры увеличиваются от краев к середине сечения (рис.б,а).

*Седлообразность* – отклонение профиля продольного сечения, при котором образующие не прямолинейны и диаметры уменьшаются от краев к середине сечения (рис.б,г).

Количественно погрешность формы продольного сечения с указанием характера определяют как наибольшую полуразность двух показаний, взятых в одном направлении в разных сечениях по формуле (1).

## 8. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

8.1. Наименование и цель работы.

8.2. Для каждого измерения:

- эскиз схемы измерения;
- наименование и характеристика измерительного прибора (табл.1);
- результаты предварительных расчетов (табл.1);
- результаты измерений (табл.2,3) и заключение о годности детали;
- результаты определения погрешностей формы.

8.3. Выводы по работе.

## 9. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 9.1. Что такое измерение?
- 9.2. Методы измерений.
- 9.3. Что такое относительный метод измерений?
- 9.4. Как определить действительные размеры детали при относительном методе измерения?
- 9.5. Устройство и принцип действия индикатора, рычажно-зубчатой головки, микрометра, оптического.
- 9.6. Основные метрологические характеристики измерительных приборов.
- 9.7. Виды погрешностей формы измерительных поверхностей и их определение.
- 9.8. Как определяются отклонения геометрической формы поверхностей деталей?
- 9.9. Назначение калибров-пробок и калибров-скоб.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зябрева Н.Н., Шегал М.Я. Лабораторные занятия по курсу «Основы взаимозаменяемости и технические измерения». – М.: Машиностроение, 1966. – 348 с.
2. Марков Н.Н., Ганевский Г.М. Конструкция, расчет и эксплуатация контрольно-измерительных инструментов и приборов. – М.: Машиностроение, 1993. – 416 с.
3. Якушев А.И. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. – М.: Машиностроение, 1979. – 343 с.
4. Сергеев А.Г., Латышев М.В., Терегеря В.В. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие. – М.: Логос, 2003. – 536 с.: ил.

## ИЗМЕРЕНИЕ РАЗМЕРОВ ДЕТАЛЕЙ ОТНОСИТЕЛЬНЫМ МЕТОДОМ

Методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу  
«Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов  
всех специальностей и форм обучения

Составитель Самсонова Наталья Николаевна

Подписано к печати 16.01.2008г.  
Формат 60x84/16. Бумага офсетная.  
Плоская печать. Усл. печ. л.1,16. Уч-изд.л.1,05.  
Тираж 60 экз. Заказ 812. Цена свободная.  
ИПЛ ЮТИ ТПУ Ризограф ЮТИ ТПУ.  
652000, Юрга, ул. Московская, 17.